

PAT-NO: JP405050515A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05050515 A  
TITLE: FILAMENT WINDING METHOD  
PUBN-DATE: March 2, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAKAGAWA, HIROHIDE

SHINOBU, MASAYASU

TAKAO, KIMITOKU

UEMATSU, TOMOKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SEKISUI CHEM CO LTD

SEKIYU SANGYO KASSEIKA CENTER

COUNTRY

N/A

N/A

APPL-NO: JP03027263

APPL-DATE: February 21, 1991

INT-CL (IPC): B29C067/14

US-CL-CURRENT: 264/285

ABSTRACT:

PURPOSE: To make it possible to stably obtain favorable fiber reinforced resin formed body at high productivity rate by a method wherein resin-impregnated roving fibers, which are converged in the form of tape by means of the respective gaps and slits of a traverse eye consisting of pins arranged like a comb having a large number of the gaps and a pair of slit bars, are wound round a mandrel and then resin is hardened.

CONSTITUTION: A large number of roving fibers 11-13 are impregnated with resin. The resin-impregnated roving fibers 11-13 are passed at least

one by  
one through the respective gaps and slits of a traverse eye 50  
consisting of  
pins 502 arranged like a comb having a large number of the gaps and a  
pair of  
slit bars 503 arranged normal and close to the pins. At this case, a  
large  
number of the resin-impregnated roving fibers 11'-13' are  
satisfactorily  
converged in the form of tape during passing through the respective  
gaps 501  
and slits 504 of the traverse eye 50 by being restricted with the  
respective  
gaps and slits so as not to interfere with each other. Accordingly,  
the  
tensions in a large number of the resin-impregnated roving fibers  
11'-13'  
becomes hard to be ununiform, resulting in developing no sagging and  
allowing  
to improve the quality of the resultant formed body.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-50515

(43)公開日 平成5年(1993)3月2日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 2 9 C 67/14

// B 2 9 K 105:08

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 7188-4F

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-27263

(22)出願日 平成3年(1991)2月21日

(71)出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(71)出願人 590000455

財団法人石油産業活性化センター

東京都港区麻布台2丁目3番22号

(72)発明者 中川 裕英

京都府京都市伏見区深草西浦町8丁目96番地

(72)発明者 信夫 正廉

奈良県奈良市東登美ヶ岡4丁目4番21号

(74)代理人 弁理士 大西 浩

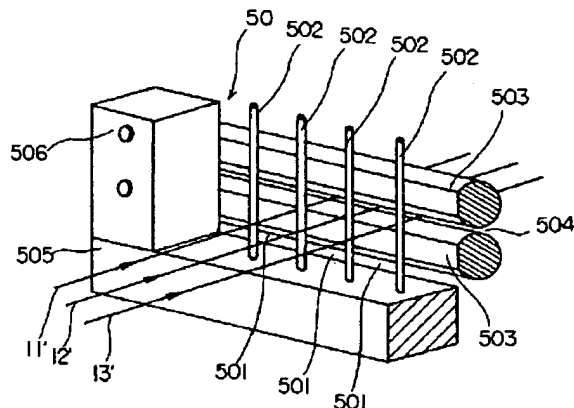
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ファイラメントワインディング成形方法

(57)【要約】

【構成】 多数の樹脂含浸ロービング繊維11'、12'、13'を引き揃えた状態で少なくとも一本ずつ、多数の隙間501を有する櫛状のビン502とこのビン502と直交し接近して配設された一対のスリットバー503とからなるトラバースアイ50の各隙間501とスリット504とに、この順に通してテープ状に収束する。これをマンドレルにヘリカル状に層状に巻付け積層し樹脂を硬化させ脱型する。

【効果】 ロービング繊維の本数を増やして広幅のテープ状にしても、それぞれのロービング繊維がトラバースアイの各隙間及びスリットに拘束されて互いに干渉し合うことがなく、その張力が不均一となつてたるみが発生せず、たるみに起因する毛羽立ちや糸切れの発生がない。また、全体として偏平で薄肉広幅に収束され、しかもマンドレルへの繰出点が一定に保たれる。それゆえ、肉厚精度等の品質の良い繊維強化樹脂成形体を安定して生産性良く得ることができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数のロービング繊維に樹脂を含浸させ、この多数の樹脂含浸ロービング繊維を引き揃えた状態で少なくとも一本ずつ、多数の隙間を有する櫛状のピンとこのピンと直交し接近して配設された一対のスリットバーとからなるトラバースアイの各隙間とスリットとをこの順に通してテープ状に収束し、この収束されたテープ状の樹脂含浸ロービング繊維をマンドレルの外周に巻付けて積層し樹脂を硬化させ脱型することを特徴とするフィラメントワインディング成形方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、管状、容器状など各種の繊維強化樹脂成形体を得るためのフィラメントワインディング成形方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】フィラメントワインディング法による繊維強化樹脂成形体は、一般に、多数のロービング繊維に樹脂を含浸させ、この多数の樹脂含浸ロービング繊維を引き揃えた状態でドーナツ状のトラバースアイに通してテープ状に収束し、この収束されたテープ状の樹脂含浸ロービング繊維をマンドレルの外周に巻付けて積層し樹脂を硬化させ脱型して製造される。このような製造技術は広く知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような従来のフィラメントワインディング成形方法にあって、生産性を向上させるためにロービング繊維の送り速度を上げると、繊維への樹脂の含浸性が悪くなり、また繊維に毛羽立ちや糸切れが生じ、品質の良好な成形体を安定して製造することができなくなる。

【0004】また、生産性を向上させるためにロービング繊維の本数を増やして広幅のテープ状の樹脂含浸ロービング繊維を形成する場合は、多数のロービング繊維が干渉し合って不均一となり、ロービング繊維の一部にたるみが生じ、このたるみに起因して繊維に毛羽立ちや糸切れが生じ、この場合も品質の良好な成形体を安定して製造することができなくなる。しかも、ドーナツ状のトラバースアイを通過する際に、多数のロービング繊維は中央部に寄っていき、収束されたテープ状の樹脂含浸ロービング繊維は厚肉となり成形体の厚さを精密に調節することができなくなる。

【0005】本発明は、上記の問題を解決するもので、その目的とするところは、品質の良好な繊維強化樹脂成形体を安定して生産性良く得ることのできるフィラメントワインディング成形方法を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のフィラメントワインディング成形方法は、多数のロービング繊維に樹脂を含浸させ、この多数の樹脂含浸ロービング繊維を引き

2

揃えた状態で少なくとも一本ずつ、多数の隙間を有する櫛状のピンとこのピンと直交し接近して配設された一対のスリットバーとからなるトラバースアイの各隙間とスリットとをこの順に通してテープ状に収束し、この収束されたテープ状の樹脂含浸ロービング繊維をマンドレルの外周に巻付けて積層し樹脂を硬化させ脱型することを特徴とする。

【0007】以下、図面を参照しながら、本発明を具体的に説明する。図1は本発明の要部を示す一部欠斜視図、図2は本発明の概要を示す説明図である。図2において、多数のロービング繊維11、12、13は、それぞれ案内ロール21、22、23を経て、繊維送りロール31と樹脂含浸ロール40と繊維送りロール32とをこの順に通される。多数のロービング繊維11、12、13としては、一般にガラス繊維ロービングや炭素繊維ロービングなどが用いられる。多数のロービング繊維11、12、13は、便宜的に三本を図示しているが、実際には数十本が使用される。

【0008】含浸槽41には、一般に熱硬化性の不飽和ポリエステル樹脂液やエポキシ樹脂液等の樹脂液が入れられており、多数のロービング繊維11、12、13が含浸槽41の樹脂含浸ロール40に接して通過する際に、この樹脂含浸ロール40により樹脂液が多数のロービング繊維11、12、13に適量含浸される。このようにして形成された多数の樹脂含浸ロービング繊維11'、12'、13'は、引き揃えられた状態でトラバースアイ50に通され、ここでテープ状に収束される。

【0009】上記のトラバースアイ50は、図1に示すように、多数の隙間501を有する櫛状のピン502とこのピン502と直交し接近して配設された一対のスリットバー503とからなる。この多数のピン502により多数の隙間501が形成され、また一対のスリットバー503によりスリット504が水平に形成されている。なお、多数のピン502の一端部はピン取付台505に垂直に挿入固定され、また一対のスリットバー503の両端部はバー取付台506にネジ止めされている。さらにピン取付台505の両端部とバー取付台506とは、櫛状のピン502と一対のスリットバー503とが接近して直交するようにネジ止めされている。このようにして、櫛状のピン502と一対のスリットバー503とが一体となったトラバースアイ50が構成されている。

【0010】ピン502及びスリットバー503としては、通常、丸味のある円柱状のものが用いられる。そして、一般にピン502の直径が2～8mm、隙間501が3～20mmであり、またスリットバー503の直径が2～20mm、スリットが2～10mmのものが多く用いられる。これ等の寸法は、一般にロービング繊維の番手により適当に決められる。ピン502とスリットバー503とは、できるだけ接近させるのが好ましい。なお、このトラバースアイ50は、図では省略しているが、トラバース台に取付けられ、上下方向、左右方向、前後方向に移動可能に構成され、さ

3

らに中心軸に対して正逆方向に回転可能に構成されている。

【0011】図1に示すように、多数の樹脂含浸ロービング繊維11'、12'、13'は、引き揃えられた状態でトラバースアイ50の各隙間501とスリット504にこの順に通され、ここでテープ状に収束される。そして、収束されたテープ状の樹脂含浸ロービング繊維60は、図2に示すように、例えばT字形のマンドレル70の外周に、予め決められたパターンでヘリカル状に巻き付けられ所望の厚さに積層され、その後加熱炉等に入れられ加熱硬化され、最後にマンドレル70から脱型される。なお、マンドレル70は、主管部分を軸として回転可能に構成されている。このようにして、チーズ型の繊維強化樹脂製管継手が製造される。なお、マンドレル70の形状を変えることにより、エルボ型管継手、ソケット型管継手或いは長尺パイプ、容器など種々の形状の繊維強化樹脂成形体を製造することができる。

【0012】

【作用】本発明方法において、多数のロービング繊維に樹脂を含浸させ、この多数の樹脂含浸ロービング繊維を引き揃えた状態で少なくとも一本ずつ、多数の隙間を有する櫛状のピンとこのピンと直交し接近して配設された

1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000

【0013】また、このようにトラバースアイの各隙間及びスリットに通された多数のロービング繊維は、張力が不均一となり難いのでロービング繊維の本数を増やすことが可能となり、このような多数のロービング繊維はトラバースアイの隙間及びスリットの作用で全体として偏平で薄肉広幅のテープ状に収束され、マンドレルへの巻付け能率が向上する。

【0014】さらに、例えばチーズ型管継手などの非軸対称製品を製造する場合のように、トラバースアイ自身に正逆方向の回転運動等が与えられても、多数のロービング繊維は回転運動等の動きに良好に追従していきマンドレルへの繰出点が一定に保たれる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例及び比較例を示す。

実施例

まず、図1及び図2に示すように、ガラス繊維ロービング(番手2230g/km)の10本を引き揃えこれを樹脂含浸ロール及び繊維送りロールに通して、熱硬化性エポキシ樹脂液を含浸させた10本の樹脂含浸繊維ロービングを形成した。熱硬化性エポキシ樹脂液は、エポキシ樹脂(LY-

4

556:日本チバガイギー社製)100重量部と硬化剤(HY-917:日本チバガイギー社製)90重量部と促進剤(DY-070:日本チバガイギー社製)0.5重量部からなる。また、ガラス繊維ロービングの含有量は、約60容量%であった。

【0016】次いで、この10本の樹脂含浸繊維ロービングを引き揃えた状態でそれぞれ一本ずつ、10個の隙間を有する櫛状のピンとこのピンと直交し接近(当接)して配設された一対のスリットバーとからなるトラバースアイの各隙間とスリットをこの順に通して幅が約45mmのテープ状に収束した。各々のピンは円柱状でその直径は3mm、長さは30mmであり、一対のスリットバーは一部に平面のある円柱状でその直径は12mm、長さは120mm、スリットは平行に3mmに設定した。

【0017】この収束されたテープ状の樹脂含浸繊維ロービングを組立分解の可能なT字形のマンドレルの外周に、予め決められたパターンで主管部分及び分岐管部分の厚さが5mm、主管部分と分岐管部分との合流部分の厚さが10mmとなるようにヘリカル状に巻き付けて積層し、これを130℃で2時間加熱硬化させてチーズ型管継手を製造した。なお主管部分の長さは700mm、分岐管部分長さは400mm、管内径は165mmに設定した。

【0018】この場合、ガラス繊維ロービングには毛羽立ちや糸切れが発生せず、約30分の時間で安定してマンドレルに巻付けができた。また、得られたチーズ型管継手の主管部分及び分岐管部分の厚みは $5.5 \pm 1$ mm、主管部分と分岐管部分との合流部分の厚みは $11.5 \pm 1$ mmであり、このチーズ型管継手は40kg/cm<sup>2</sup>の水圧で破壊せず、十分な強度を保持していた。

比較例

実施例において、トラバースアイとして、線径6mm、内径40mmのドーナツ状の従来のトラバースアイを用いた。それ以外は実施例と同様に行った。

【0019】この場合は、ガラス繊維ロービングに糸切れが二回発生し、ガラス繊維ロービングの送りが不安定なためと、偏肉が大きく最低厚みを保持するためとの両方の理由から、送り速度を速めることができず、約50分の巻付け時間を要した。また、得られたチーズ型管継手の主管部分及び分岐管部分の厚みは $7 \pm 3$ mm、主管部分と分岐管部分との合流部分の厚みは $16.5 \pm 5$ mmであり、厚みのばらつきが大きかった。

【0020】

【発明の効果】上述の通り、本発明のフィラメントワインディング成形方法によれば、ロービング繊維の本数を増やして広幅のテープ状にしても、多数のロービング繊維の張力が不均一となつてたるみが生ずることはなく、たるみに起因する毛羽立ちや糸切れの発生がない。それゆえ、本発明方法によれば、品質の良好な繊維強化樹脂成形体を安定して生産性良く得ることができる。

【0021】また、本発明方法によれば、ロービング繊維の本数を増やして広幅のテープ状にすることにより、

5

これを比較的薄肉に形成することができるので、繊維強化樹脂成形体の肉厚を精密に調節することができる。特に、チーズ型管継手などの非軸対称製品を製造する場合のように、トラバースアイ自身に正逆方向の回動運動等が与えられてもマンドレルへの繰出点が一定に保たれるので、本発明方法は軸対称製品の製造は勿論のこと非軸対称製品の製造に好適である。特に、という利点もある。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の要部を示す一部切欠斜視図である。

【図2】本発明の概要を示す説明図である。

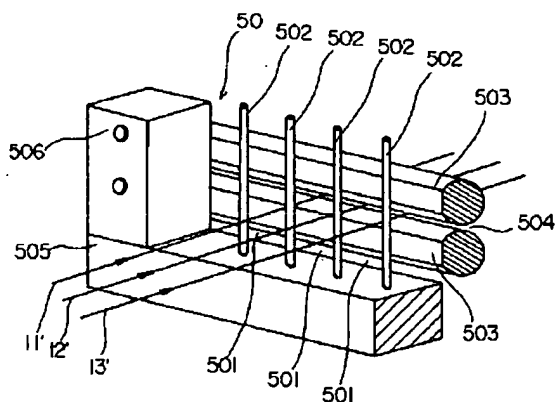
【符号の説明】

11 ロービング繊維

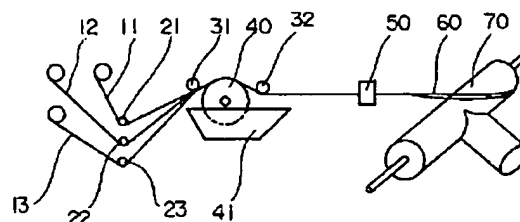
6

12 ロービング繊維  
13 ロービング繊維  
11' 樹脂含浸ロービング繊維  
12' 樹脂含浸ロービング繊維  
13' 樹脂含浸ロービング繊維  
40 樹脂含浸ロール  
50 トラバースアイ  
501 多数のピンの隙間  
502 多数のピン  
503 一對のスリットバー  
504 スリットバーのスリット  
60 テープ状の樹脂含浸ロービング繊維  
70 マンドレル

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 高尾 公德  
京都府城陽市寺田町尼塚68番地の171

(72) 発明者 植松 朋子  
大阪府大阪市淀川区塚本1丁目7番11号